

51

Int. Cl. 2:

C 09 J 5/04

C 09 J 3/16

B 27 D 1/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

2139260

2139260

DE 27 15 820 A 1

11

# Offenlegungsschrift 27 15 820

21

Aktenzeichen:

P 27 15 820.9-43

22

Anmeldetag:

7. 4. 77

43

Offenlegungstag:

12. 10. 78

30

Unionspriorität:

12 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren zum Leimen mit Hilfe von wärmehärtbaren Klebstoffen

71

Anmelder:

AB Casco, Stockholm

74

Vertreter:

Zumstein sen., F., Dr.; Assmann, E., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Koenigsberger, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Holzbauer, R., Dipl.-Phys.;  
Zumstein jun., F., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Klingseisen, F., Dipl.-Ing.;  
Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Lehnert, Emil Johan, Saltsjö-Boo (Schweden)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 27 15 820 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1.) Verfahren zur Verlängerung der geschlossenen Wartezeit beim Verbinden von Teilen mit Hilfe von Aminoplastklebstoffen auf Formaldehydbasis, bei dem eine Harzkomponente des Klebstoffs und ein Härter, enthaltend eine Säure oder eine Säure abspaltende Substanz, getrennt zu der Verleimungsschicht zugegeben werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzkomponente eine Puffersubstanz für den getrennt zugegebenen Härter enthält.
- 2.) Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzkomponente auf eine der zu verbindenden Oberflächen aufgebracht wird, während der Härter in Form einer Lösung auf die andere zu verbindende Oberfläche aufgebracht wird.
- 3.) Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der getrennt zugefügte Härter eine Säure mit einem pKs-Wert von niedriger als 2,5 bei 25 °C enthält oder abspalten kann.
- 4.) Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Härtingsreaktion in einer Heißpresse durchgeführt wird.
- 5.) Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzkomponente zusätzlich zu der Puffersubstanz einen Härter enthält, der langsamer reagiert als der getrennt zugegebene Härter.
- 6.) Verfahren gemäß Anspruch 4 oder 5 beim Verbinden von Mehrschichtmaterialien, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstelle mit dem getrennt zugegebenen Harz und Härter zwischen derselben und der Heizplatte der Heißpresse zumindest eine weitere Verbindungsstelle besitzt, die die Harzkomponente mit dem Härter, der langsamer reagiert, jedoch keinen getrennten Härter enthält.

Dr. F. Zumstein sen. - Dr. E. Assmann - Dr. R. Koenigsberger  
Dipl.-Phys. R. Holzbauer - Dipl.-Ing. F. Klingselsen - Dr. F. Zumstein jun.  
PATENTANWÄLTE

14/Lb  
Case 5062

AB Casco, Stockholm/Schweden

Verfahren zum Leimen mit Hilfe von wärmehärtbaren Klebstoffen

Wärmehärtbare Klebstoffe werden in großem Umfang verwendet, wenn man Holz für die Herstellung von Holzkonstruktionen verschiedener Art verbinden möchte. Gewöhnlich wird ein partiell kondensiertes flüssiges Formaldehydharz, zu dem ein Härter zugefügt wird, als Bindemittel für diesen Zweck verwendet. Beispiele für wärmehärtbare Klebstoffe sind Kondensationsprodukte von Formaldehyd mit Harnstoff, Melamin, Phenol, Resorcin und Phenolresorcin.

Im Zusammenhang mit dem Verleimen von Holz ist es bekannt, eine Lösung eines Harzes, gewöhnlich eines nicht-modifizierten oder modifizierten Harnstoffharzes, und einen flüssigen Härter getrennt auf jede der zu verbindenden Oberflächen aufzubringen und dann die Oberflächen zusammenzubringen, wonach der verbundene Bereich bei Raumtemperatur oder erhöhter Temperatur gepreßt wird. Das Pressen bei Raumtemperatur wird u.a. bei derartigen Fällen verwendet, bei denen die verbundene Anordnung oder eines ihrer Teile einer höheren Temperatur nicht standhält. Als Beispiel kann das Verleimen von Kunststoffschichtmaterialien mit Platten auf Holzbasis

809841/0485

wie Platten bzw. Bretter aus Fasern oder Teilchen erwähnt werden. Bei derartigen Verleimungsverfahren wird die chemische Härtingsreaktion unmittelbar nach dem Zusammenbringen der Teile, wenn das Harz und der Härter miteinander in Kontakt kommen, eingeleitet, und daher darf der Druck des Kompressionsverformens nicht später als innerhalb 3 - 4 Minuten auf die Leimschicht angewendet werden, wenn die Lagerung bei 18 - 20 °C stattfindet. Wird diese Wartezeit, die sog. "geschlossene" Wartezeit, überschritten, so hat die Härtingsreaktion ein derartiges Stadium erreicht, daß die Fließeigenschaften des Klebstoffs herabgesetzt werden, was zu einer nicht zufriedenstellenden Verankerung und zu einer Filmbildung führt. Eine gute Benetzung und Verankerung an der Oberfläche der verbundenen Anordnung erhält man innerhalb der Wartezeit, und der Klebstoff bildet einen kohärenten adhäsiven Film in dem Verbund. Wird die Druckanwendung innerhalb der fixierten Wartezeit begonnen, so ist eine Druckanwendungszeit von ca. 25 Minuten bei Raumtemperatur erforderlich.

Verleimt man Holz, so mischt man bekanntermaßen zuerst die flüssige harzartige Komponente mit einem pulverförmigen oder flüssigen Härter und bringt dann die erhaltene Klebemischung auf eine oder beide der Oberflächen der zu verbindenden Anordnung auf und preßt nach dem Zusammenbringen der Bestandteile die Anordnung entweder bei Raumtemperatur oder bei erhöhter Temperatur in einer sog. Heißpresse, wobei die Temperatur in der Anordnung normalerweise ca. 90 - 100 °C erreicht. Da das Harz und der Härter vermisch werden, soll im allgemeinen vorteilhafterweise bei diesem Verfahren weniger Härter verwendet werden, damit die Anwendungszeit der Klebstoffmischung, d.h. die Zeit, während der die Mischung eine derart niedrige Viskosität besitzt, daß sie aufgetragen werden kann, hinreichend lang ist. In der Praxis ist häufig eine Anwendungszeit von ca. 4 Stunden bei 20 °C erforderlich. Bei einer Druck- bzw. Preßtemperatur von 100 °C erhielt man eine Druckanwendung von ca. 60 Sek. bei einem Verleimungsverfahren, das beim Verleimen eines 0,6 mm dicken Koto-Furniers auf einer Hartfaserplatte mit Harnstoffharz und Ammoniumchlorid als Härter verwendet wurde. Bei dem Heipreverfahren wird die Wärme von der Presse zu dem Klebstoff über das Holzmaterial durch Wärmeleitung sowie durch

809841/0485

Konvektion des Wasserdampfs übertragen, und daher ist die Druckanwendungszeit umso länger, je dicker das Holzmaterial ist. Somit wurde beim Verleimen eines 3 mm dicken Furniers auf einer polierten Harzfaserplatte eine                      Preßzeit von ca. 210 Sekunden bei einer Drucktemperatur von 100 °C erhalten.

Überdies ist es bekannt, die Holzoberflächen vor dem Auftragen einer Klebstoffmischung zu erwärmen, um die Notwendigkeit eines Heißpressens und die Abhängigkeit von der Dicke des Holzmaterials zu vermeiden. Auf diese Weise wird die Klebstoffmischung rasch erwärmt und die Härtingsreaktion in hohem Ausmaß beschleunigt. Eine zusätzliche Verkürzung der Preßzeit kann durch Erhitzen von einer oder beiden der zu verbindenden Oberflächen vor und/oder nach dem getrennten Aufbringen des Harzes bzw. des Härters erreicht werden, wonach das Zusammenbringen und Pressen stattfinden kann. Bei diesem Verfahren können sehr reaktive Härter verwendet werden, jedoch wird aus diesem Grunde zugleich eine kurze geschlossene Wartezeit erhalten, und daher muß das Preßverfahren kurz nach dem Zusammenbringen der Bestandteile durchgeführt werden.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzielen einer langen geschlossenen Wartezeit beim Verbinden von Teilen mit Hilfe härterbarer Aminoplastklebstoffe auf der Basis von Formaldehyd und getrenntem Aufbringen der Harzkomponente des Aminoplastklebstoffs auf Formaldehydbasis und des eine Säure oder eine Säure abspaltende Substanz enthaltenden Härters auf die zu verklebende Verbindungsstelle, ohne daß die Härtingszeit gleichzeitig lang ist.

Dies wird durch eine harzartige Zusammensetzung erzielt, die eine Puffersubstanz für den getrennt zugegebenen Härter enthält.

Es ist bevorzugt, daß die Harzkomponente auf eine der zu verklebenden Oberflächen aufgebracht wird, wohingegen der Härter in Form einer Lösung auf die andere zu verklebende Oberfläche aufgebracht wird.

809841/0485

Überdies ist es bevorzugt, daß der getrennt zugegebene Härter eine Säure mit einem pK-Wert unterhalb 2,5 bei 25 °C enthält oder abspalten bzw. freisetzen kann.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß die Härtungsreaktion in einer Heißpresse stattfindet.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß die Harzkomponente zusätzlich zu der Puffersubstanz einen Härter enthält, der langsamer reagiert als der getrennt zugegebene Härter.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß beim Verbinden von Mehrschichtmaterialien die Verfugung mit dem getrennt zugefügten Harz und dem Härter zwischen demselben und der Heizplatte der Heißpresse zumindest eine weitere Verfugung aufweist, die die Harzkomponente mit dem Härter, der langsamer reagiert, jedoch nicht den getrennten Härter, enthält.

Man fand, daß die Zugabe einer Puffersubstanz gemäß dem Hauptmerkmal der Erfindung die geschlossene Wartezeit ohne Zunahme der Härtungszeit verlängert. Man nimmt an, daß dies zurückzuführen ist auf die Tatsache, daß eine Wanderung von Protonen aus der Härterkomponente durch die Grenzschicht in die Harzschicht stattfindet, nachdem die getrennt aufgetragenen Harz- und Härterkomponenten miteinander in Kontakt gelangt sind, wobei jedoch die Puffersubstanz in der Harzschicht die zuerst gewanderten Protonen bindet und die Härtungsreaktion verhindert bis die Wasserstoff- bzw. Protonenabsorptionsfähigkeit der Puffersubstanz verbraucht ist. Kann die Puffersubstanz keine Protonen mehr absorbieren, so wird der pH-Wert in der Harzschicht aufgrund der fortgesetzten Protonenwanderung schnell reduziert, und die Härtungsreaktion beginnt. Somit schränken die Anzahl der Protonen, die je Zeiteinheit durch die Grenzschicht wandern, und die Protonenabsorptionsfähigkeit des Pufferadditivs die Länge der geschlossenen Wartezeit ein. Demgemäß liefert die Erfindung zusätzliche Kontrollmittel, mit deren Hilfe die geschlossene Wartezeit rascher unabhängig von der gewünschten Reaktionsgeschwindigkeit in Gang gebracht werden kann. Auf diese

809841/0485

Weise kann ein rascherer Härter als bisher ohne das Eingehen eines Risikos einer zu frühen Härtung gewählt werden, wobei derselbe in kürzeren Preßzeiten oder niedrigeren Preßtemperaturen beim Heißenpressen verwendet werden kann.

Zur Erzielung einer bestmöglichen Wirkungsweise sollte das Puffermittel derart gewählt sein, daß es die Harzkomponente bei einem pH puffert, der höher liegt als derjenige, bei dem die Härtungsreaktion beginnt. Die Menge desselben soll derart gewählt sein, daß sie mit Protonen gesättigt ist, bevor der Gehalt an Protonen des Härters verbraucht ist und vorzugsweise derart, daß er genau dann gesättigt ist, wenn die Härtungsreaktion gewünscht wird, beispielsweise, wenn ein Kompressionsverformungsdruck auf die Verbindungsstelle angewendet worden ist oder wenn sämtliche Teile in ihre vorgesehenen Positionen gebracht worden sind. Eine geeignete Menge hängt natürlich davon ab, welche Säure oder welche eine Säure freisetzende Substanz als Härter verwendet wird, sowie vom Typ des Aminoplastharzes. Die geeignete Menge kann experimentell vom Fachmann in einfacher Weise bestimmt werden, indem man die Zeit bis zur beginnenden Härtung bei verschiedenen Puffermengen in verschiedenen Systemen mißt oder indem man den pH in der Trennschicht zwischen der Harz- und Härtungskomponente mißt.

Die Möglichkeiten einer verlängerten geschlossenen Wartezeit werden maximal genutzt, wenn die Harzkomponente auf eine Oberfläche aufgebracht wird und die Härterkomponente in Form einer Lösung auf die andere Oberfläche derart, daß diese nicht miteinander in Kontakt gelangen, bevor die Teile zusammengebracht werden. Jedoch ist es per se auch möglich, die Harz- und Härterkomponenten getrennt in Form beispielsweise von zwei Schichten aufeinander aufzubringen.

Ein pKs-Wert unterhalb von 2,5 bei 25 °C ist bei der Säure des Härters bevorzugt, da die Probleme im Hinblick auf die geschlossene Wartezeit am größten sind und infolgedessen die Erfindung bei stark sauren Härtern von größtem Wert ist. Ein ausgeprägterer Übergang zur pH-Reduktion in dem Harz nach der Sättigung des

809841/0485

Puffers wird auch mit einer starken Säure erhalten.

Wird die Erfindung im Zusammenhang mit dem Heißpressen angewendet, so werden zusätzliche Vorteile erhalten. Der Puffer wird rascher gesättigt, wenn die Verbindungsstelle der Wärme ausgesetzt wird, da die Protonen- bzw. Wasserstoffwanderung aufgrund der erhöhten Wärmebewegung zunimmt und da die Viskosität der Klebstoffzusammensetzungen herabgesetzt ist. Dies bedeutet, daß die Wärmezufuhr per se die Härtungsreaktion durch Beschleunigung der Sättigung des Puffers einleitet, was wiederum bedeutet, daß die gleiche Harz/Puffer-Zusammensetzung bei einer geschlossenen Wartezeit zu verschiedenen Zwecken verwendet werden kann. Da Heißpressen teuer zu installieren und zu betreiben sind, ist es hier von besonderer Bedeutung, daß die Härtungszeiten entsprechend einer rationellen Verwendung der Pressen niedrig gehalten sind. Bisher war die Erreichung dieses Ziels aufgrund der geschlossenen Wartezeit beschränkt; jedoch kann mit Hilfe der Erfindung die Härtezeit ohne eine verkürzte geschlossene Wartezeit verkürzt werden.

Enthält die Harzzusammensetzung zusätzlich zu dem Gehalt an Puffer-substanz auch einen Härter, der langsamer reagiert als der getrennt zugegebene Härter, so werden andere Vorteile erzielt.

Beim industriellen Verleimen zeigen die eingeschlossenen Materialien häufig Deformationen und wechselnde Abmessungen, und es kann daher nicht vermieden werden, daß die Anwendung der Klebstoffkomponenten zuweilen uneben oder unvollständig ist in der Weise, daß lediglich Harzkomponenten, jedoch kein Härter an bestimmten Stellen der zu verbindenden Oberfläche vorhanden sind. Wird dann dem Harz kein Härter beigemischt, so bleibt das Harz flüssig und nicht umgesetzt, was zusätzlich zu einer beeinträchtigten Bindefestigkeit auch Geruchs- und hygienische Probleme infolge der Verdampfung von Lösungsmitteln und nicht umgesetzten Komponenten in dem Harz, beispielsweise Formaldehyd, mit sich bringt. Daß das Harz flüssig bleibt, kann im Lauf der Zeit zu einer Penetration und zu häßlichen Stellen bzw. Löchern bei dünneren Materialschichten, beispielsweise Furnierschichten, führen. Diese Probleme können aber auch bei Verzerrungen der Materialien auftreten, wenn eine Folienmaterialschiicht an ein ungleichmäßiges Material beispiels-

809841/0485



weise ein Gerüst oder einen Rahmen bei der Türenherstellung mit einem durchlöcherten Abstandsmaterial zwischen den Rahmen-seiten gebunden werden soll.

Enthält jedoch erfindungsgemäß das Harz einen langsam reagierenden Härter, so treten derartige Probleme nicht auf, da sämtliches Harz nach und nach unter Erzielung seiner vollen Festigkeit erhärtet, selbst wenn es nicht mit dem raschen Härter in Kontakt gelangt ist.

Ein rascher getrennt aufgebrachtter Härter ist vorzugsweise derart ausgewählt, daß man in der gewünschten Weise eine möglichst rasche Bildung der Leimschicht erhält, wenn die Teile zusammengebracht worden sind, insbesondere wenn dies nicht die offene Wartezeit antreibt bzw. beeinflusst. Der Härter sollte eine Verwendungszeit unterhalb 1 Stunde und vorzugsweise unterhalb 15 Minuten besitzen.

Der dem Harz zugefügte Härter wird langsamer gewählt als der getrennt zugefügte, da dies entscheidend ist im Hinblick darauf, wie lange man zwischen dem Mischen des Harzes und Härters und dem Zusammenbringen der Teile warten kann. Überdies kann ein langsamer Härter ohne größere Nachteile gewählt werden, da es nicht entscheidend ist, wie rasch die Verleimungsschicht nach dem Zusammenbringen der Teile gebildet wird und es nicht kritisch ist, wie lange es dauert, bis sämtliches Harz gehärtet ist, da aufgrund des raschen Härters rasch eine ausreichende Binde- bzw. Verleimungsstärke erreicht wird. Somit sollte der Härter eine Verwendungszeit von mehr als 1 Stunde und vorzugsweise 4 - 8 Stunden aufweisen.

Beim Verbinden von Mehrschichtmaterialien in einer Heißpresse können spezielle Vorteile erzielt werden, wenn man die tiefer liegenden Verbindungsstellen einen raschen Härter und die stärker an der Oberfläche liegenden Verbindungsstellen lediglich einen langsamen Härter enthalten läßt. Da zum Erwärmen derselben einige

809841/0485

Zeit nötig ist, braucht man normalerweise eine längere Druckzeit als bei stärker an der Oberfläche liegenden Verbindungsstellen. Wird jedoch diese bevorzugte Arbeitsweise angewendet, wobei ein rascher Härter in den Verleimungsschichten, die tiefer liegen, vorliegt und lediglich ein langsamer Härter in den stärker an der Oberfläche liegenden Verleimungsschichten, so bewirkt man zusätzlich zu den vorstehenden Vorteilen, daß man in den tiefer liegenden Verleimungsschichten sowie auch in den stärker an der Oberfläche liegenden eine gleich rasche Härtung erhält, ohne daß es erforderlich ist, andere Klebstoffzusammensetzungen zu handhaben als diejenigen, die man bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens im allgemeinen braucht. Beim Mehrschichtverleimen ist es besonders wichtig, daß die geschlossene Wartezeit in erfindungsgemäßer Weise lange aufrechterhalten werden kann, da es eine längere Zeit als bei einfacheren Verleimungsverfahren erfordert, um die verschiedenen Teile zusammenzubringen, bevor das Material in die Presse eingebracht wird.

Als Beispiele für Säuren mit  $pK_s$ -Werten bei 25 °C, die niedriger als 2,5, vorzugsweise niedriger als 2,0 sind, können Maleinsäure, Trichloressigsäure, anorganische Säuren und Verbindungen, die eine Säure abspalten bzw. frei setzen, genannt werden. Als Beispiele für weniger reaktive Härter, die geeignet sind als Beimischung in der Harzkomponente, können Ammoniumsalze wie Ammoniumchlorid, Ammoniumsulfat und Ammoniumphosphat genannt werden. Die Puffersubstanz kann auch Tricalciumphosphat, Natriumacetat, Natriumsulfit und/oder Ammoniak sein.

Erfindungsgemäß sind unter Aminoharzen auf Formaldehydbasis Produkte von Formaldehyd und Aminoverbindungen, die mit diesem kondensierbar sind, vorzugsweise Harnstoff und Melamin zu verstehen. Das Molverhältnis von Formaldehyd zu Aminoverbindung beträgt in derartigen Harzen gewöhnlich zwischen 1,2 und 2,2 und vorzugsweise zwischen 1,5 und 2,0.

809841/0485

Das erfindungsgemäße Verfahren kann durch Zugabe von oberflächenaktiven Mitteln zu dem reaktiven Härter auf einer zu verbindenden Oberfläche, um die Benetzbarkeit und das Eindringvermögen in die Oberfläche des Härters zu erhöhen, modifiziert werden. Auf diese Weise wird eine niedrigere Säurekonzentration in der Oberfläche, die zu einer längeren Wartezeit führt, erzielt.

Wie vorstehend erwähnt, ist die Erfindung von besonderer praktischer Bedeutung, wenn man Mehrschichtmaterialien in einem Preßarbeitgang verleimt, wobei es möglich ist, die Verleimungsbedingungen der von den Heizplatten der Presse in verschiedenem Abstand vorliegenden Verbindungsstellen zu variieren. Als Beispiele für derartige hergestellte Mehrschichtmaterialien können Türen und Schranktüren erwähnt werden.

Im allgemeinen wird eine Tür beispielsweise aus einem Holzrahmen mit einer Dicke von 34 mm und einem an diesen gebundenen Abstandsmaterial, das Papier vom durchlöcherten Typ sein kann, hergestellt. Auf beiden Seiten des Rahmens und des Papiers werden dann Hartfaserplatten mit einer Dicke von 3 mm aufgebracht, die auf beiden Seiten mit Klebstoff überzogen werden. Ganz außen wird ein Furnier mit einer Dicke von 0,6 mm eingepaßt, wonach die Tür in eine Presse gebracht und der Klebstoff bei erhöhter Temperatur gehärtet wird. Aus praktischen Gründen soll die geschlossene Wartezeit 5 - 15 Minuten bei dieser Herstellungsart betragen. Überdies soll die Mischung von Harz und Härter hinreichend beständig sein, um einer Vorhärtung in den 0,6 mm tief liegenden Verleimungsschichten, wenn die Türen in den Rahmen eingebracht werden, standzuhalten. Aus diesem Grund ist es schwierig, bei der Türenherstellung reaktive getrennte Härter zu verwenden, und man ist daher auf die Verwendung von Heißhärttern beschränkt, die die gewünschte Wartezeit ergeben und eine Mischung von Harz und Härter mit einer Verwendungszeit von ca. 3 - 5 Stunden. Die Preßzeit, die mit diesen Härttern erzielt werden kann, beträgt ca. 3,5 bis 4,5 Minuten bei 90 - 100 °C, um ein vollständiges Härten der Verleimungsschicht, die 4 mm tief liegt, sicherzustellen. Diese Preßzeit ist für eine wirksame Ausnützung der Kapazität von modernen Kurzzeit- oder Rotationspressen zu lang. In sämtlichen Fällen ist man daher ge-

809841/0485

nötigt, die Preßtemperatur auf etwa 105 - 130 °C zu erhöhen, wobei auf diese Weise die Preßzeit auf 2,5 bis 3 Minuten herabgesetzt werden kann.

Jedoch verursachen Preßtemperaturen über 100 °C verschiedenartige ernsthafte Probleme wie die Verdampfung, das Verzerren der Konstruktion bei der Lagerung, einen höheren Energieverbrauch und Nachteile im Hinblick auf die Umwelt z.B. einen höheren Gehalt an Formaldehyd und eine höhere Arbeitsraumtemperatur. Aus diesem Grunde ist es von größter praktischer Bedeutung, in der Lage zu sein, die Arbeitstemperatur auf 100 °C und niedriger und gleichzeitig die Druckzeit auf 2 Minuten und weniger herabzusetzen.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung.

#### Beispiel 1

Man überzog Hartfaserplatten mit ca. 60 g/m<sup>2</sup> einer 25 %-igen Maleinsäurelösung und brachte nach 2 Minuten dieselben auf Rotholzstücke, die überzogen wurden mit ca. 120 g/m<sup>2</sup>

- a) eines Harnstoffharzes mit einem Molverhältnis von Formaldehyd zu Harnstoff von 1,83 und einem Trockengehalt von ca 68 %;
- b) von 100 Gew.-teilen eines Harnstoffharzes in Mischung mit 15 Gew.-teilen eines relativ raschen Heißhärters, enthaltend Tricalciumphosphat, Ammoniumsulfat, Harnstoff und einen Füllstoff;
- c) von 100 Gew.-teilen eines Harnstoffharzes im Gemisch mit 15 Gew.-teilen eines relativ langsamen Heißhärters, enthaltend Natriumsulfat, Tricalciumphosphat, Ammoniumsulfat, Harnstoff und einen Füllstoff.

In sämtlichen Fällen betrug das Molverhältnis von Formaldehyd zu Harnstoff 1,83.

Die geschlossene Wartezeit bei Raumtemperatur betrug für a) ca. 3 Minuten, für b) 9 Minuten und für c) ca. 19. Minuten.

809841/0485

Beispiel 2

Man überzog eine 3 mm-Hartfaserplatte mit ca.  $60 \text{ g/m}^2$  einer 25 %-igen Maleinsäurelösung enthaltend

- a) kein oberflächenaktives Mittel
- b) 0,3 % eines nicht-ionischen aktiven Nonylphenolpolyäthylenoxid-kondensationsproduktes.

Nach 1 Minute brachte man ca.  $120 \text{ g/m}^2$  einer Mischung von 100 Gew.-teilen eines Harnstoffharzpräkondensats mit 15 Gew.-teilen eines relativ raschen Heißhärters bestehend aus Tricalciumphosphat, Ammoniumsulfat, Harnstoff und Füllstoff auf. Die Wartezeit bei Raumtemperatur betrug für a) 5 Minuten und für b) ca. 8 Minuten.

Beispiel 3

Man führte Tests in großem Maßstab bei der kontinuierlichen Herstellung in einer Türfabrik wie folgt durch:

Man brachte insgesamt ca. 55 g einer 25 %-igen Maleinsäurelösung auf beide Seiten eines Holzrahmens mit einer Einfügung eines Lochpapiers auf. Nach ca. 20 Sekunden bedeckte man den Rahmen und das Papier auf jeder Seite mit einer Hartfaserplatte von 3 mm Dicke, dessen beide Seiten mit ca.  $120 \text{ g/m}^2$  einer Mischung von 100 Gew.-teilen eines Harnstoffharzes mit 15 Gew.-teilen eines relativ raschen Härters, bestehend aus Tricalciumphosphat, Ammoniumsulfat, Harnstoff und Füllstoff, überzogen worden waren. Man brachte oben auf die mit dem Klebstoff überzogene Platte ein Holzfurnier (Koto) mit einer Dicke von 0,6 mm auf jeder Seite (keine Behandlung) auf. Nach einer Wartezeit von ca. 8 Minuten wurde die Tür bei  $2,5 \text{ kp/cm}^2$  bei einer Drucktemperatur von  $80^\circ \text{C}$  und einer Preßzeit von 2 Minuten (im Vergleich zu normalerweise  $6\frac{1}{2}$  Minuten ohne einen getrennten Härter) gepreßt.

Beispiel 4

Man verwendete die gleiche Anordnung des Türmaterials und den gleichen getrennten Härter und die gleiche Mischung von Klebstoff

809841/0485

2715820

12 -  
13

und Härter wie in Beispiel 3.

**Wartezeit**

12 Minuten

**Kompressionsverformungsdruck**

2,5 kp/cm<sup>2</sup>

**Preßtemperatur**

97 °C

**Preßzeit**

1 Minute (im Vergleich  
zu normalerweise

3 $\frac{1}{2}$  Minuten ohne einen  
getrennten Härter).

809841/0485